Aus der Kinder-Klinik der Universität Gießen
(Direktor: Prof. Dr. Duken)

Beiträge zur Darstellbarkeit des Obermittellappenspalts im Röntgenbild der kindlichen Lunge

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Hessischen Ludwigs-Universität
zu Gießen

vorgelegt von

Annaliese Schmeding
aus Duisburg

Gießen 1934

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät zu Gießen

Referenten: Dr. Frick
Dr. Duken

Großbetrieb für Dissertationsdruck von Robert Noske in Borna-Leipzig

Über 30 Jahre intensiver Forschungsarbeit auf dem Gebiete der Thoraxröntgenologie gewähren dem Arzt von heute eine weitgehende Sicherheit in der Diagnostik der gesunden und kranken Lunge. Auf Grund der von Béclère vorgeschlagenen Durchleuchtung in verschiedenen Richtungen kam Holzknecht zu dem Ergebnis, daß strichförmige Schatten als Interlobärschwarten aufzufassen sind, und daß ihre Darstellbarkeit eine Funktion der Röhrenstellung ist. Das Verdienst, als erster am Modell die verschiedenen Projektionen der Interlobärspalten untersucht zu haben, gebührt Dietlen. Dann folgten die heute noch maßgeblichen anatomisch-röntgenologisch aufgebauten Arbeiten von Kreuzfuchs und Schumacher, die ebenso wie verschiedene Veröffentlichungen von Fleischner und Saupe und Ehle die Darstellung und Deutung des Lappenspaltes behandeln. Eisler fand bei Kindern das sogenannte „Windfahnenzeichen", die Veränderlichkeit des Schattens als Folge veränderter Röhrenstellung.

Hotz nannte die auf Kinderlungenaufnahmen sichtbaren zarten strichförmigen Schatten „Haarlinien" und glaubte, in ihnen ein neues sicheres Erkennungszeichen für Tuberkulose gefunden zu haben. Spätere Studien, zuletzt von Crecelius, Schönfeld und Schall, zeigen die Unrichtigkeit dieses diagnostischen Gedankenganges.

Schall kommt zu dem Schluß, „daß entzündliche Veränderungen als Unterlage einer im Röntgenbild sichtbaren Haarlinie fehlen können". Immerhin scheint ihm die Häufigkeit eines solchen Vorkommens gegenüber den Fällen, wo trotz bestehender Adhäsionen der röntgenologische Nachweis nicht gelingt, sehr in den Hintergrund zu treten.

In seiner Abhandlung „Die Pleura und ihre Erkrankungen" sagt Schönfeld: „Für das Kindesalter möchten wir annehmen,

daß zumindest die normale Interlobärpleura der geraden Spalte im Röntgenbild wahrnehmbar sein kann; in der Mehrzahl der Fälle aber scheinen doch den in der pädiatrischen Röntgenpraxis beobachteten Haarlinien pathologische Veränderungen zugrunde zu liegen." Und in seinen „Grenzen des Normalen und Pathologischen im Lungenröntgenbild" sagt Fleischner: „Wir dürfen nicht wie bisher diese Haarlinien als Zeichen einer bestehenden oder abgelaufenen Pleuritis ansehen."

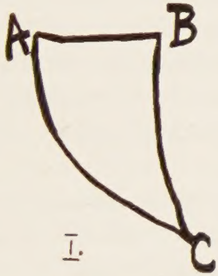
Was ist nun charakteristisch für die „Haarlinie", die in der Literatur auch „Interlobärstrich" genannt wird? In beiden Namen sind die Hauptkennzeichen enthalten: es handelt sich um eine haarfeine, unverzweigte Linie, die wie ein dünner, scharfer Strich wirkt, an der Berührungsstelle zweier Lungenlappen. Zunächst wurden diese Ausdrücke geprägt für die röntgenologisch dargestellte, kleine gerade Spalte rechts oben. Unter Umständen ist es möglich, diesen wie mit dem Lineal gezogenen zarten Strich quer durch das ganze Oberfeld rechts zu verfolgen, entsprechend dem Verlauf des Lappenspaltes von seinem medialen Ursprung am Hilus bis zu seinem Ende an der seitlichen Thoraxwand. Häufiger allerdings ist er nur abschnittweise projiziert, in seinem peripheren oder mediastinalen Anteil, und auch nicht immer unbedingt horizontal verlaufend. Gar nicht selten beobachtet man ein leichtes Ansteigen oder Neigen der Haarlinie im lateralen Abschnitt, während der hilusnahe abwärts oder aufwärts gerichtet ist.

Anfänglich waren Täuschungen in der Deutung dieser haarfeinen Strichschatten nicht unmöglich. Seit man aber weiß, daß Film- und Folienschrammen oder Rippenränder Haarlinien vortäuschen können, kann man diese Fehlerquellen ausschalten. Und die Möglichkeit, Lungenzeichnung für Haarlinien zu halten, ist darum sehr gering, weil jene wohl niemals so scharf gezeichnet, wie mit dem Lineal gezogen, erscheint.

Die Tatsache, daß die Facies interlobares der Lungenlappen keine planparallelen Ebenen sind, sondern wie Kreuzfuchs und Schumacher und später Schall und Hoffmann mit ihren Gipsmodellen nachweisen konnten, mehr oder weniger stark kon-

kav oder konvex gekrümmte Flächen, erklärt den nicht immer geradlinigen Verlauf ihrer Schattenlinien und kompliziert deren Deutung.

Der Obermittellappenspalte rechts, die bei der Durchleuchtung und Aufnahme im sagittalen Strahlengang den Röntgenologen zuerst auffiel, liegen zwei leicht gebogene Dreiecke zugrunde (Zeichnung I), deren Seite A—B im allgemeinen mit der großen Hauptspalte einen spitzen Winkel bildet, d. h. daß die Flächen etwas schräg verlaufen von hinten oben nach vorn unten. Von der Seite gesehen würde sich ein solches Dreieck etwa so darstellen (Zeichnung II):



I.



II.

Das unregelmäßige Relief der Facies interlobares zwischen rechtem Ober- und Mittellappen macht die Verschiedenheit der Haarlinie verständlich, sei es, daß sie ganz oder nur abschnittweise zu verfolgen ist auf dem Röntgenfilm; sei es, daß sie als feine parallele Doppellinie oder gegabelt oder spindlig gekreuzt verläuft, je nachdem, welche Teile orthoröntgenograd getroffen wurden.

Daß zur Darstellbarkeit eines Lappenspaltes ein interlobär-pleuritischer Prozeß oder Restzustand erforderlich ist, hat sich als irrtümliche Annahme erwiesen.

Wohl sind verbreiterte Haarlinien und bandartige Schatten in der Gegend der Lappengrenze Zeichen eines Ergusses oder einer Schwarte; in meiner Arbeit möchte ich wahrscheinlich machen, daß jene feinsten scharflinigen Schattenstriche in der Gegend der 3. und 4. vorderen Rippe rechts der normalen Obermittellappenspalte entsprechen können. — Zu Beginn meiner Untersuchungen war dieser Nachweis nur für den Erwachsenen wahrscheinlich gemacht (Cre-

celius). Inzwischen sind noch pädiatrische Arbeiten erschienen, die zu einem gleichartigen Ergebnis kommen. — Bei manchen Durchleuchtungen und Aufnahmen, viel häufiger als anfänglich angenommen wurde, kann man folgenden Zufallsbefund erheben: von einem medial im rechten Oberfeld gelegenen Schattenfleck, von meistens ovaler Form, schwingt sich mehr oder weniger steil bogenförmig eine schmale, glatte Linie in lateralapikaler Richtung zur Peripherie. Als erster deutete Velde diesen tropfenförmigen, geschwänzten Schatten als Querschnitt der Vena azygos mit ihrem „Mesenterium", die vom rechten Oberlappen den sogenannten Azygoslappen abtrennt. Vor dem Röntgenschirm läßt sich nachweisen, daß dieser von viszeraler und parietaler Pleura ausgekleidete kapillare Lappenspalt nur in orthoröntgenogradem Strahlengang sich darstellt, aber unsichtbar bleibt, wenn durch veränderte Stellung des Menschen oder der Röhre der Zentralstrahl in einer anderen Ebene verläuft.

Im „American Journal of diseases of children" veröffentlichten Weymüller, Bell und Krahulik eine Arbeit über „Röntgenographische Veränderungen im Thorax normaler Neugeborener". Es wurden ventro-dorsale Aufnahmen gemacht mit besonderer Fixationsvorrichtung bei tiefstem Inspirium, mehrere Tage hintereinander. Fast regelmäßig war und blieb die Haarlinie zwischen rechtem Ober- und Mittellappen sichtbar. Da es sich um Aufnahmen bei gesunden Neugeborenen handelt, glauben wir, auch dieses Ergebnis als beweisend nehmen zu dürfen für die röntgenologische Darstellbarkeit der normalen Pleura visceralis. Crecelius, der in 50% aller Thoraxaufnahmen bei Erwachsenen in der Gegend der Obermittellappengrenze einen feineren oder dickeren Schattenstrich fand, hielt ihn für den „Ausdruck einer Interlobärschwarte, seltener eines interlobären Exsudates". Diese Annahme konnte häufig bei der Sektion bestätigt werden. Nur in einigen Fällen ergab der autoptische Befund völlig normale Pleura, während auf den Röntgenbildern „scharfbegrenzte, haarfeine, horizontal verlaufende Konturen zwischen rechtem Ober- und Mittellappen" zu sehen waren, die man als zarte Schwarten aufgefaßt hatte. Daraufhin wurden

pathologisch-anatomisch einwandfreie Leichenlungen mit Luft gefüllt und so geröntgt, daß der Zentralstrahl auf die Obermittellappenspalte rechts zentriert war; und man erhielt die gleichen zarten, haardünnen Schattenstriche wie bei den Aufnahmen intra vitam, teils in ihrer ganzen Ausdehnung vom Hilus bis zur Peripherie, teils nur abschnittweise. Bei der entsprechenden Einstellung gelang es auch, die großen Hauptspalten darzustellen. Damit war die Möglichkeit der Sichtbarmachung der normalen Interlobärpleura beim Erwachsenen erbracht. Daß es beim Lebenden nicht immer gelingt, kann an der durch Mediastinalorgane, knöchernen Thorax, Muskulatur und Hautfalten bedingten Vermehrung der schattengebenden Substanz liegen oder an Bildungsanomalien der Lungenlappen und an der großen Verschiedenartigkeit des Spaltenverlaufs. Unbedingt gezielte Aufnahmen sind hier nicht immer möglich, da die Atemphase sich verändert und bei der Durchleuchtung in der Regel auch die kapillaren Lappenspalten dem beobachtenden Auge entgehen. Erfahrungsgemäß steht fest, daß die kleine horizontale Spalte rechts meistens in der Gegend zwischen der 3. und 4. vorderen Rippe liegt, so daß man ihre günstigste Darstellungsmöglichkeit hat, wenn man die Röhre bei dorsoventralem Strahlengang auf den III. Interkostalraum zentriert.

Was Crecelius an Erwachsenenlungen feststellen konnte, gelang uns nachzuweisen an makroskopisch pathologisch-anatomisch normalen Lungen von Kinderleichen.

H. S., $7^1/_2$ Monate. † Sepsis. Die mit den Halsorganen in toto herausgenommene Lunge wird aufgeblasen und so gelagert, daß 1. der nur in der Peripherie angedeutete Obermittellappenspalt orthoröntgenograd, aber plattenfern liegt. Der Film gibt nachstehendes Bild, auf dem der Obermittellappenspalt als feinste Haarlinie sichtbar ist (Skizze der I. Lage, des I. Films u. I. Aufnahme H. S.).

Bei der zweiten Aufnahme ist der Zentralstrahl auf die jetzt plattennahe Obermittellappenspalte gerichtet, was einer Durchleuchtung im dorsoventralen Strahlengang entsprechen würde; während



Skizze der I. Lage



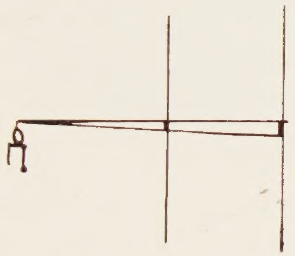
I. Film



H. S. I. Aufnahme.

bei der ersteren die Strahlen ventrodorsal verliefen. Auch diesmal erkennt man den kurzen Verlauf der Haarlinie (Skizze der II. Lage, des II. Films u. der II. Aufnahme H. S.).

Schönfelds Ansicht, daß die plattenferne Obermittellappenspalte sich als breitere Haarlinie darstelle als die plattennahe, können wir mit diesem Beispiel nicht bestätigen. Allerdings ist in unserem Falle der Unterschied plattennah und -fern nur sehr gering im Vergleich zu der in situ geröntgten Lunge.



Dann wurde noch folgende 3. Aufnahme gemacht: die rechte Lunge auf ihre Spitze gestellt, so daß die Pars diaphragmatica plattenfern, also nach oben, lag und die rechte Hauptspalte orthoröntgenograd stand. Auch da zeigt sich die Lappenspaltgrenze als zarte Haarlinie, die an der Lungenwurzel einfach beginnt, um sich nach der Peripherie hin zu gabeln (III. Aufnahme H. S.).

H. H., 6 Monate, † Pachymeningitis haemorrhagica acuta.

Die bei der Sektion makroskopisch normal imponierenden Lungen werden aufgeblasen und geröntgt, so daß die Röhre auf den Obermittellappenspalt rechts zentriert ist. Untenstehende Abbildung zeigt deutlich zwei zarte, sich lateral kreuzende Haarlinien. Die von lateral leicht nach medial abwärts verlaufende Linie a ist die vordere untere Kante des Obermittellappenspalts, ungefähr bis zum Hilus zu verfolgen. Während die langsam nach oben und medial zur Lungenwurzel ansteigende Linie b die Wölbung des Mittellap-



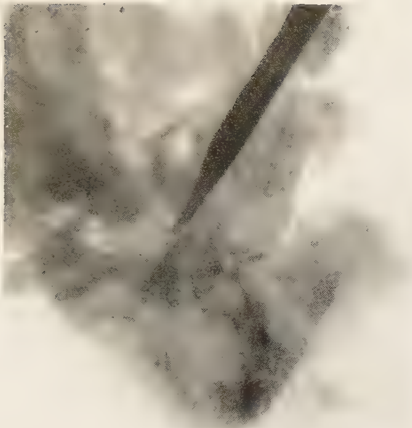
Skizze der II. Lage



II. Film



H. S. II. Aufnahme.



H. S. III. Aufnahme.

pens darstellt (Skizze zu Film H. H. u. Film H. H.). Hier ist (mit Schönfeld) die Mittellappenkuppel zusammengesetzt gedacht aus mehreren hintereinander in einer Ebene liegenden Kanten, die von dem in gleicher Ebene verlaufenden Zentralstrahl bei sagittalem Strahlengang als eine zarte horizontale Schattenlinie ins Lungenbild projiziert wird. Sobald aber durch veränderte Stellung der Röhre oder des Thorax diese Bedingung nicht mehr erfüllt ist, verschwindet die Haarlinie (siehe Skizze S. 13).

Auf Grund des Versuchsergebnisses wurden eine Zeitlang alle sagittalen Lungenfernaufnahmen auf den III. Interkostalraum zentriert. Kinder bis zu $2^1/_2$ Jahren wurden in ventrodorsalem, ältere Kinder in dorsoventralem Strahlengang geröntgt. Von insgesamt 72 technisch einwandfreien Aufnahmen fand sich bei 38 die Haarlinie; und zwar entfielen von diesen 19 auf tuberkulinpositive und 19 auf tuberkulinnegative Kinder; was auch beweist, daß die Darstellung

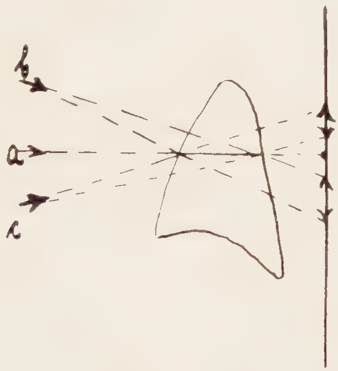


Skizze zu Film H. H.



Film H. H.

des Obermittellappenspaltes nicht unmittelbar abhängig ist von seinem normalen oder pathologisch veränderten Pleuraüberzug, sondern von seiner Lage zum Zentralstrahl. Bei der Durchsicht des klinischen Filmmaterials, daß nicht unbedingt unter dem Gesichts-



a, b, c 3 verschiedene Röhrenstellungen.

punkte der Darstellung der Obermittellappenspalte angefertigt wurde, sondern zu diagnostischen Zwecken, kamen wir zahlenmäßig zu demselben Ergebnis. Unter 100 guten Thoraxaufnahmen aus dem Jahre 1930 zählten wir 55 Haarlinien, 24 bei tuberkulös infizierten Kindern, 31 bei Gesunden. Von den 45 Aufnahmen ohne Haarlinie hatten 21 Patienten einen tuberkulösen Infekt durchgemacht, 24 nicht. Bei 106 einwandfreien Filmen im Jahre 1931 fanden wir 58 Haarlinien, davon 36 bei moropositiven Kindern, 22 bei moronegativen. Von den 48 Lungenaufnahmen ohne horizontalen Schattenstrich entfielen 25 auf tuberkulinpositive, 23 auf tuberkulinnegative Kinder.

In beiden Jahren war der häufigste Sitz der Haarlinie im III. Interkostalraum:

	1930	1931
im III. J.K.R.	23 mal	19 mal
im III. und IV. J.K.R. . .	9 „	18 „
im IV. J.K.R.	14 „	10 „
im II. und III. J.K.R. . .	3 „	3 „
im IV. und V. J.K.R. . . .	2 „	4 „
hinter der 4. Rippe . . .	1 „	1 „
im V. J.K.R.	1 „	3 „
im II. J.K.R.	1 „	—
im Verlauf der 7. Rippe .	1 „	—
	55	58

Der diagnostische Wert der Haarlinie hat damit seine Bedeutung eingebüßt. Auf eine spezifische Infektion läßt ihr Vorhandensein nicht schließen. Anders verhält es sich mit der Lungenrandlinie und dem Trachealbegleitschatten. Es ist allgemein bekannt, daß die Begleitpleuritiden bei unspezifischen Lungenprozessen sich weitgehend wieder zurückbilden. Findet man aber die Haarlinie in eine Lungenrandlinie übergehen, so darf man daraus auf eine abgelaufene



1 = Trachea
2 = Ösophagus
3 = Vena cava sup.
4 = Aortenbogen

Anordnung der mediastianalen Randstreifen nach Fankoni-Wachsler.

pleuritische Erkrankung schließen, die auch auf die Interlobärpleura übergegriffen hat. Ebenso spricht der Trachealbegleitschatten, der,

wie aus der Skizze auf S. 14 nach Fankoni zu entnehmen ist, nur rechts zu beobachten ist, für einen augenblicklichen oder schon durchgemachten Prozeß im Bereich der mediastinalen Pleura, der mit infiltrativer oder fibröser Veränderung einhergeht.

Erst jetzt kann der verdickte mediastinale Randstreifen durch den Mediastinalschatten, der ja viel intensiver ist als der lufthaltige Lungenschatten, projiziert werden.

Literatur.

Barsony, Th. u. Koppenstein, E.: Mittellappeninfiltrat oder abgesacktes Interlobärexsudat. Fortschr. a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 39.

— — Streifenförmige Schatten i. Bereiche der rechten Lungenspitze. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 39.

Crecelius, W.: Ist die normale Interlobärpleura röntgenologisch darstellbar? Dtsch. Med. Wschr. 1927.

Dietlen, H.: über interlobäre Pleuritis. Ergeb. d. inneren Med. 12, 196, 1913.

Duken, J.: Thoraxdiagnostik d. Kindesalters. Jena 1924.

— Klinische und experimentelle Studien zur Pathogenese u. Diagnostik der Bronchiektasie im Kindesalter. Z. Kinderhk. 44, 1, 1927.

Eisler, F.: Die interlobäre pleuritische Schwarte der kindlichen Lunge i. Röntgenbild. Münch. med. Wschr. 1912, 1899.

Engel, St. in Pfaundler-Schloßmann: Handbuch der Kinderheilkunde III (1931).

Ettig, F.: über d. Differentialdiagnose zwischen einer **Pleuritis mediastinalis posterior** und der Infiltration eines abnormen Lungenlappens (**Lobus infracardiacus**). Mschr. Kinderhk. 28/49, 1931.

Fanconi, G.: Zur Diagnostik der **Pleuritis mediastinalis fibrosa** im Kindesalter. Die „pleuritischen" Mediastinalstreifen. Röpra 2, 49, 1931.

Fleischner, F.: Lobäre und interlobäre Lungenprozesse. Fortschr. Röntgenstr. 30, 181 (1923).

— Das Röntgenbild der interlobären Pleuritis u. seine Differentialdiagnose. Erg. med. Strahlenforschung 2, 200 (1916).

— Die lamelläre Pleuritis. Fortschr. Röntgenstr. 36, 120 (1927).

— Grenzen des Normalen u. Pathologischen im Lungenröntgenbild, Röpra III, 20, 1931.

Frick, P.: Habilitationsarbeit.

Gralka: Röntgendiagnostik i. Kindesalter, Leipzig 1927.

Herrnheiser, G.: Kostomediale Schwarten. Fortschr. Röntgenstr. 31, 165 (1923).

Hotz, A.: Zur Kenntnis d. interlobären Schwarten im Röntgenbild der kindlichen Lunge. Fortschr. Röntgenstr. 27, 384, 1920.

Kreuzfuchs, S., u. Schumacher, O.: Die topographischen Verhältnisse der interlobären Spalten der Lunge. Acta radiol. (Stockh.) 1, 284, 1922.

Marko, D.: Zur Diagnostik der pleuralen Adhäsionen. Fortschr. Röntgenstr. 41, 451, 1930.

Schall, L., u. Hoffmann, F.: Die Haarlinie im Röntgenbild der Lunge. Röpra 2, 977, 1930.

— — Zur Anatomie der Interlobärspalten. Fortschr. Röntgenstr. 42, 714 (1931).

Schall, L.: Die Interlobärspalten. Anatomie, Röntgendarstellung u. deren klinische Bedeutung. Ergebn. Tbk. Forschg. Bd. II.

Schönfeld, H.: Beiträge zur Röntgendiagnostik pleuritischer Prozesse i. Säuglings- und Kindesalter. Mschr. Kinderheilk. 39, 385, 1928.

— Die Pleura und ihre Erkrankungen. Handbuch d. Röntgendiagnostik u. -therapie im Kindesalter, 1933.

Saupe: Das Röntgenbild im frühen Kindesalter.

Saupe u. Ehle: Das Thoraxbild des normalen Säuglings. München 1929.

Wechsler, Z.: Die „pleuritischen" Mediastinalstreifen im Kindesalter in ihrer klinischen Bedeutung. Fortschr. Röntg. 44, 81, 1931.

Weihe, F.: Die interlobäre Pleuritis im Kindesalter und ihr röntgenologischer Nachweis. Z. Kinderheilk. 13, 119 (1916).

Weymüller, Bell u. Krahulik: Röntgenographische Veränderungen im Thorax normaler Neugeborener. Americ. Journal of diseases of children, 1928.

Lebenslauf.

Annaliese Schmeding, geb. 23. Mai 1906 zu Duisburg, ev., Tochter des Oberstudiendirektors Dr. Otto Schmeding in Essen a. d. Ruhr. Abitur am 12. März 1926 an der Viktoria-Schule in Essen. Medizinstudium an den Universitäten Heidelberg, München, Bonn, Gießen. Physikum und Staatsexamen am 1. Juli 1931 bestanden in Gießen. Als Medizinalpraktikantin 5 Monate an der Universitätskinderklinik in Gießen, 7 Monate an der Frauenklinik des Heilig-Geist-Hospitals zu Frankfurt a. M. Danach Volontärassistentin an der Universitätskinderklinik zu Frankfurt a. M.; Assistenzärztin an der Kinderklinik des Bürgerhospitals in Saarbrücken und an der Universitätskinderklinik in Gießen; zur Zeit Assistenzärztin an der Kinderheilanstalt Cecilienstift in Kreuznach.

Die Anregung zu meiner Dissertation verdanke ich Herrn Privatdozenten Dr. med. Paul Frick, Oberarzt an der Universitäts-Kinderklinik in Gießen a. d. Lahn.